

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—91991

⑭ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 23 K 20/06

識別記号

庁内整理番号  
7516—4E

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月25日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ アルミニウム管棒と異種金属管棒の接合方法

横浜市戸塚区矢部町756

⑮ 特 願 昭54—169908

⑰ 出 願 人 秋月東士郎

⑯ 出 願 昭54(1979)12月26日

横浜市戸塚区矢部町756

⑰ 発 明 者 秋月東士郎

⑱ 代 理 人 弁理士 小野寺悌二

明 細 書

1. 発明の名称

アルミニウム管棒と異種金属管棒の接合方法

2. 特許請求の範囲

アルミニウム管棒と異種金属管棒の各端部を互いに突き合せ或は雌雄の嵌合接合面とし、アルミニウム管棒側の接合面には亜鉛、ニッケル、銅、黄銅の単独或は亜鉛とニッケル、銅と亜鉛の合金により金属皮膜を形成せしめると共に、異種金属管棒側の接合面にはニッケルの電気メッキ皮膜を施し、これら互いの接合面を突き合せ或は嵌合した接合部を電磁圧装置における加工コイル内に配置して誘導加熱させたのち、該加工コイルに大電流のパルスを与えて接合部に電磁氣的加圧力を得て重ね継ぎすることを特徴とするアルミニウム管棒と異種金属管棒の接合方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はアルミニウム管棒或はアルミニウム合金管棒（以下アルミニウム管と云う）と銅、

銅、黄銅などの異種金属管棒の重ね継ぎ（突き合せも含む）による接合方法に関するものである。尚「管棒」とは管或は棒の意味である。

薄肉のアルミニウム管棒と異種金属管棒との接合に際し、溶解融溶接やその他の溶接では接合部の接合境界面に硬くて脆い厚い金属間化合物が生成されて機械的弱点があり実施し難い。

これらの弱点を解決する方法として電磁圧接法が考えられている。これはアルミニウム管棒と異種金属管棒の重ね継ぎの接合部を電磁圧接装置における加工コイル内において誘導加熱を発生させた後、加工コイルに大電流のパルスを与えて接合部に電磁氣的加圧力を得る重ね継ぎ接合方法であるが、この際互いの接合面間にニッケル合金の皮膜層を介在させ（特開昭56 1—134344号公報）て互いの金属を固相状態で合体させて脆弱な金属間化合物の生成を防止或は抑制して所要強度の接合を得ようとしている。

然しながらこの方法によるときはニッケル合金の皮膜層を介在させない場合の接合よりも適

かに良い結果が得られるが、尚使用目的に応じた所要強度が得られない虞れがあるばかりか、接合条件が不安定で歩留りの悪い欠点を有している。このことはアルミニウム表面をニッケル皮膜層とは固溶範囲の極めて狭い合金を生成すること、その他アルミニウム表面は極めて酸化し易くその結果アルミニウム酸化物を介しての接合反応となりアルミニウム酸化物の還元が完全に行なわれないことに起因する。

本発明は前述の電磁圧接装置による汎用接合法を改良したもので、更に接合強度を高めると共に接合条件を安定させて歩留りを良くしようとするものである。

本発明者は種々研究を重ねた結果アルミニウム管端部の接合面に亜鉛、ニッケル、銅、黄銅の単独或は亜鉛とニッケル、銅と亜鉛合金により金属皮膜を形成すると共に異種金属管端部の接合面にニッケル電気メッキ皮膜を施して互いの接合面を突き合せ或は嵌合し、この接合部に電磁圧接装置により誘導加熱、電磁的加圧力を

度である。

#### 実施例 2

嵌合接合面 1a に亜鉛とニッケルの合金皮膜例

青化亜鉛 10%、青化ニッケル 10%、ロッシェル 1%、苛性ソーダ 50% 溶液に約 40℃ 攪拌下で約 90 秒処理し沈着させた後水洗乾燥。

#### 実施例 3

嵌合接合面 1a にニッケル皮膜例

硫酸ニッケル 40g/l、クエン酸ソーダ 24g/l、次亜硫酸ソーダ 20g/l、酢酸ソーダ 14g/l、塩化アモン 50g/l、の 40~60℃ 溶液に 10~20 分浸漬し沈着させた後水洗乾燥。

#### 実施例 4

嵌合接合面 1a に銅皮膜例

硫酸銅 150g/l 溶液にアンモニア水を濃藍色を呈する迄加え、更に青銅加里溶液を無色を呈する迄加えた熱溶液に 30~60 秒

施すことにより、より強固な接合強度を得ると共に接合条件も安定し不良品の発生が殆んどなくすることに成功した。

本発明を更に詳記に説明するとアルミニウム管 1 と、銅、銅、黄銅などの異種金属管 2 との各端部を雌雄の嵌合接合面 1a、2a とし、アルミニウム管 1 の嵌合接合面 1a には亜鉛、ニッケル、銅、黄銅の単独或は亜鉛とニッケル、銅と亜鉛の合金による金属皮膜 3 を形成せしめるのであるが、先ずアルミニウム管 1 の嵌合接合面 1a を苛性ソーダ溶液 (45 g/l) で 30~60 秒常温処理した後水洗し、更に硝酸 30% 溶液に約 30 秒浸漬後水洗して前処理を施し、これに以下の実施例の如く金属皮膜 3 を形成する実施例 1。

嵌合接合面 1a に亜鉛皮膜例

酸化亜鉛 100g/l、塩化アルミ 50g/l

苛性ソーダ 525g/l の常温溶液に 30~60 秒浸漬し沈着させた後、水洗、乾燥させる。亜鉛皮膜の厚さは 0.016 ~ 0.048mg/cm<sup>2</sup> 程度

浸漬し沈着させた後、水洗後乾燥。

#### 実施例 5

嵌合接合面 1a に黄銅皮膜例

青化第一銅 11g、青化亜鉛 7g、青化カリ 13g、硫酸ソーダ 25g、亜硫酸ソーダ 8.5g、を水 1 l に溶解させた熱溶液に 30~60 秒浸漬し沈着させた後、水洗乾燥。

他方銅、黄銅、銅等の異種金属管 2 の嵌合接合面 2a にはニッケルを電気メッキにより皮膜してニッケル電気メッキ皮膜 4 を形成する。このニッケル電気メッキ皮膜 4 の厚さは 5~7 μm 程度である。

かようにして金属皮膜 3 或はニッケル電気メッキ皮膜 4 を形成した互いの嵌合接合面 1a、2a を嵌合して接合部 5 とし、この接合部 5 を別途電磁圧接装置 6 の加工コイル 7 内に挿入配線し、この加工コイル 7 内において高周波電流 (例えば 8.1KHZ) によって上記嵌合接合面 1a、2a を溶融点以下に誘導加熱した後イグナイトロン 8 を動作させ直流電源 9 よりコンデンサ 10 に

充電されたエネルギーを該加工コイル7に瞬時に送ることにより加工コイル7に衝撃大電流を発生させ、この電流により発生する磁界により加工コイル7内に挿入された鋳合部5は電磁的加圧力を併て接合される。

この本発明法の接合によって得た接合境界面の合金層(金属間化合物)は、アルミニウム管と異種金属管の直接接合の場合と比較し極めて薄くて強固であり接合強度も強固で接合条件も安定している。

又異種金属管にニッケルメッキ皮膜を形成させない場合にアルミニウム管側に本発明と同様の金属皮膜3を形成して電磁圧接装置6により接合しても本発明による接合と比較して良好なる接合は得られない。このことは高周波加熱中の銅管又は黄銅管(異種金属管)側の接合接合面の酸化に基固する接合不完全によるものである。

又銅管、黄銅管等の異種金属管の接合接合面にニッケル電気メッキ皮膜を施し、アルミニウ

部を電磁圧接装置の加工コイル内に配設して誘導加熱した後接合部に大電流のパルスを与えて電磁的加圧力により接合するもので、その結果アルミニウム管種と異種金属管種の直接接合、或はアルミニウム管種と異種金属管種の何れか一方にのみ前者には金属皮膜処理を、後者にはニッケル電気メッキ皮膜処理を施した接合と比較して極めて接合強度が強く、而も安定した接合が得られた。このことは本発明法の場合アルミニウム管種の接合面と異種金属管種の接合面上に施こしたニッケル電気メッキ皮膜との間にアルミニウムより酸化し難い安定した亜鉛、銅、結晶構造の異なるニッケルの単独或はこれらの合金による金属皮膜が介在し、その結果生成されるアルミニウム、ニッケルの合金層の組織、組成に固溶範囲の広い安定した合金層が得られて脆弱な金属間化合物の生成が抑制されたものと考えられる。

#### 試験結果

本発明法の実施例として実施したアルミニ

ウム管の接合接合面を無処理或は研磨処理して接合しても特開昭51-134344号発明のニッケル合金の皮膜層を介在させる接合と同様本発明法による接合と比較して使用目的に応じた所望強度を得られない虞れがあるのみならず、接合条件も不安定である。

尚異種金属管として銅、黄銅について述べて来たが銅管についても強度の優れた接合が得られる。

又管のみならずアルミニウム棒と異種金属棒との突き合せ接合でも優れた接合が得られる。

又突き合せ接合でも良い。

本発明は叙上のようにアルミニウム管種と銅、黄銅、銅等の異種金属管種の各端部を互いに突き合せ或は雌雄の接合接合面とし、アルミニウム管種の接合面に亜鉛、ニッケル、銅、黄銅の単独或は亜鉛とニッケル、銅と亜鉛の合金により金属皮膜を形成すると共に、異種金属管種の接合面にはニッケル電気メッキ皮膜を施し、これら互いの接合面を突き合せ或は嵌合した接合

ウム管と銅管或は黄銅管の接合部の強度試験は嵌合接合部を平板間にはさみ扁平に押しつぶした後試料内部に10kg/cm<sup>2</sup>の空圧を加え水中に嵌合接合部を挿入して気泡の発生の有無を調べ扁平気密試験により接合部の強度試験を行なった。

尚扁平率は

$$\left( \frac{\text{扁平前の外径} - \text{扁平後の外径}}{\text{扁平前の外径}} \right) \times 100$$

で表わしたものである。

Al 8.0 × 1.0<sup>1</sup> 端部フレア加工

Cu 又は黄銅管 8.0 × 0.5

又試験結果中1)～10)までは本発明実施品である。

Al 側の表面処理	Cu 側の表面処理	黄銅側の表面処理	扁平気密試験結果	扁平気密試験 20 % を合格基準とした 場合の不良率
1) 亜鉛沈着	Ni 電気メッキ		> 40 %	< 3 %
2) 亜鉛沈着		Ni 電気メッキ	> 40 %	< 3 %
3) 亜鉛+Ni 沈着	Ni 電気メッキ		> 40 %	< 3 %
4) Ni 沈着	Ni 電気メッキ		> 40 %	< 3 %
5) 亜鉛+Ni 沈着		Ni 電気メッキ	> 40 %	< 3 %
6) Ni 沈着		Ni 電気メッキ	> 40 %	< 3 %
7) Cu 沈着	Ni 電気メッキ		> 40 %	< 3 %
8) Cu 沈着		Ni 電気メッキ	> 40 %	< 3 %
9) 黄銅(Cu+Zn)沈着	Ni 電気メッキ		> 40 %	< 3 %
10) 黄銅(Cu+Zn)沈着	Ni 電気メッキ	Ni 電気メッキ	> 40 %	< 3 %
11) な    L			< 10 %	100 %
12) な    L	無電解 Ni メッキ		< 10 %	100 %
13) な    L		な    L	< 10 %	100 %

Al 側の表面処理	Cu 側の表面処理	黄銅側の表面処理	扁平気密試験結果	扁平気密試験 20 % を合格基準とした 場合の不良率
14) な    L		無電解 Ni メッキ (Ni 沈着)	< 10 %	100 %
15) な    L	Ni 電気メッキ		10 ~ < 50 %	15 ~ 20 %
16) な    L		Ni 電気メッキ	10 ~ < 50 %	15 ~ 25 %
17) Zu 沈着	無電解 Ni メッキ		< 10 %	100 %
18) Zu 沈着	な    L		< 10 %	100 %
19) Ni 沈着	無電解 Ni メッキ		< 10 %	100 %
20) Ni 沈着	な    L		< 10 %	100 %
21) Zn + Ni 沈着	無電解 Ni メッキ		< 10 %	100 %
22) Zn + Ni 沈着	な    L		< 10 %	100 %
23) Cu 沈着	無電解 Ni メッキ		< 10 %	100 %
24) Cu 沈着	な    L		< 10 %	100 %
25) 黄銅(Cu+Zn)沈着	無電解 Ni メッキ		< 10 %	100 %

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施説明図、第2図は第1図Ⅱ-Ⅱ線断面拡大説明図であり、第3図は本発明法に使用する電磁圧接装置の回路図である。

- 1 はアルミニウム管
- 1a は液合接合面
- 2 は異種金属管
- 2a は接合面
- 3 は金属皮膜
- 4 はニッケル電気メッキ皮膜
- 5 は接合部
- 6 は電磁圧接装置
- 7 は加工コイル

